

PAT-NO: JP406083179A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP ~~06083179~~ A

TITLE: ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE

PUBN-DATE: March 25, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ASANUMA, MASAHIITO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHARP CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04239323

APPL-DATE: September 8, 1992

INT-CL (IPC): G03G015/08, G03G015/08, G03G015/00, G03G015/02, G03G015/04
, G03G015/09

US-CL-CURRENT: 399/8, 399/49, 399/272

ABSTRACT:

PURPOSE: To always compensate fixed image density by effectively detecting the deterioration of developer and preventing the image density from lowering according to the detected result.

CONSTITUTION: A rotating sleeve 42a is installed on the outer periphery of a magnet 42b for forming a magnetic brush, and the developer is carried to a developing position opposed to the surface of a photosensitive drum 1 by the rotation of the sleeve 42a and restored to a stirring roller 41 by the rotation of the sleeve 42a after development. The developer is formed to the magnetic brush by the magnetic pole N1 of the magnet 42b at the developing position opposed to the drum 1 so as to develop an electrostatic latent image formed on the surface of the drum 1. A conductive plate 44 electrically coming in contact with the developer is installed before the developing position, and a current flowing to the plate 44 is detected by a current detection circuit 9. Based on the detected current quantity, a CPU 5 controls a main electrostatic charging control circuit 3 controlling the potential of the surface of the drum 1 through a main electrostatic charger 2.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-83179

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08		7810-2H		
	1 1 5	9222-2H		
15/00	3 0 3			
15/02	1 0 2			
15/04	1 2 0	9122-2H		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-239323

(22)出願日 平成4年(1992)9月8日

(31)優先権主張番号 特願平4-185335

(32)優先日 平4(1992)7月13日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 浅沼 雅人

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

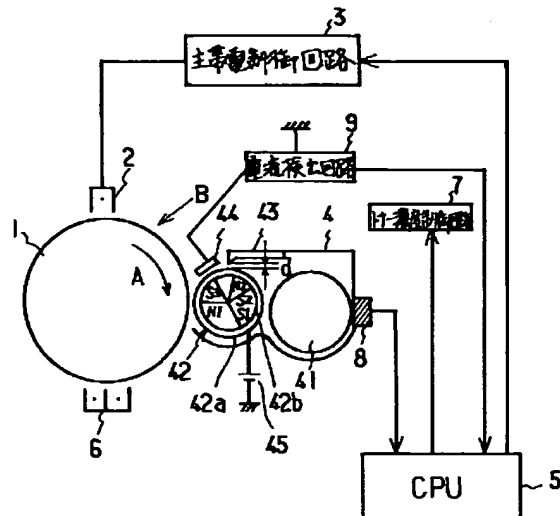
(74)代理人 弁理士 梅田 勝

(54)【発明の名称】 電子写真装置

(57)【要約】

【構成】 磁気ブラシを形成するための磁石42bの外周に回転するスリーブ42aを設け、該スリーブ42aの回転により現像剤を感光体ドラム1表面と対向する現像位置へと搬送し、現像後にはスリーブ42aの回転により攪拌ローラ41へと戻す。現像剤は、感光体ドラム1と対向する現像位置において、磁石42bの磁極N1にて磁気ブラシが形成され、感光体ドラム1表面に形成された静電潜像を現像する。現像位置の手前には現像剤と電気的に接触する導電板44が設けられ、この導電板44に流れる電流を電流検出回路9にて検出し、該検出された電流量に応じて、CPU5は感光体ドラム1表面の電位を主帯電器2を介して制御する主帯電制御回路3を制御する。

【効果】 現像剤の劣化を効果的な検出し、これに応じて画像濃度低下を阻止し常に一定の画像濃度を補償できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】感光体を帯電する帯電手段と、
該帯電された感光体表面を画像露光する露光手段と、
感光体に形成された静電潜像をトナー像として現像する
ために現像剤による磁気ブラシを形成してなる磁気ブラ
シ現像装置と、
該磁気ブラシ現像装置による感光体に形成された静電潜
像を現像する前に現像剤と接触するべく位置に配置され
た導電部材と、
該導電部材に流れる電流を検出する電流検出手段と、
上記感光体に形成する画像濃度を上記電流検出手段によ
る検出電流に応じて制御する画像濃度制御手段と、
を備えたことを特徴とする電子写真装置。

【請求項2】上記画像濃度制御手段は、感光体の表面電
位を制御してなる帯電制御手段または露光量制御手段で
あることを特徴とする請求項1記載の電子写真装置。

【請求項3】上記画像濃度制御手段は、磁気ブラシ現像
装置のトナー濃度を制御する制御手段であることを特徴
とする請求項1記載の電子写真装置。

【請求項4】上記画像濃度制御手段は、上記導電部材に
流れる電流を一定に保つ手段であることを特徴とする請
求項1記載の電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、現像剤の状態を判別し
て電子写真プロセスにおける帯電電位の制御を行う電子
写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複写機やレーザープリンタ等の電子写真
装置においては、複写や印刷を繰り返すにつれてクリー
ニングブレードによる研磨等の機械的なストレスが蓄積
し、膜べりが生じて感光層の膜厚が減少し、表面電位が
徐々に低下する傾向がある。このような表面電位の変化
が生じると、形成画像の画質に濃度低下等の大きな影響
を及ぼすことになる。

【0003】一方、現像剤も、トナーが現像によって消
費されると、つぎからつぎにと追加混合されて長期間に
わたって使用されるため、新しい初期現像剤と、長期間
使用した劣化現像剤とでは、例えば現像剤のトナー濃度
が同じであったとしても、現像して得られる複写画像の
画像濃度は異なったものとなる。

【0004】これらに対処するため、従来の電子写真装
置では、光学センサにて感光体上のトナー像の光学濃度
を検出して画質変化を把握し、この検出結果に応じて現
像剤のトナー濃度を制御するか、もしくは感光体の表面
電位を制御して画質補正を行うようになっている。

【0005】トナー濃度の制御による画質補正とは、光
学センサにて基準トナー像の濃度が基準以下と検知され
た場合に、現像剤にトナーを補給して現像剤のトナー濃
度を上げることにより、画像濃度をアップさせて画質を

補正するものである。

【0006】感光体の表面電位の制御による画質補正と
は、上記と同様に、基準トナー像の濃度が基準以下と検
知された場合に、感光体の表面電位を高めることによ
り、画像濃度をアップさせて画質を補正するものであ
る。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従
来の構成では、画質補正の必要が認められた際、現像剤
のトナー濃度の制御、もしくは感光体の表面電位の制御
による画質補正が何れか一方のみ行われるが、そのため
の画像濃度の低下を検出するために、感光体に基準濃度
の画像を形成する必要がある、そのための基準画像の形
成工程及び制御等が非常に面倒になりコスト高になる傾
向にある。

【0008】また、基準画像の濃度を検出するためのセ
ンサとしては光学センサが用いられることから、トナー
等による汚れにより誤検出することが考えられ、これら
を補償するための非常の複雑な構成及び回路が必要とな
る。

【0009】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたも
のであって、画質濃度を補正するために感光体に基準画
像を形成することなく、現像剤による劣化状態を直接検
出し、これにより画像補正を行うことで、コスト低減を
こない、かつ安定した画質を得ることを目的としてい
る。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の電子写真装置
は、磁気ブラシ現像装置を備え、該磁気ブラシによる現
像剤に接触する導電部材に流れる電流を検出し、該検出
される電流に応じて感光体に形成される画像濃度を制御
する手段を設けたことを特徴とする。

【0011】特に画像濃度を制御するための手段として
は、感光体の表面電位を制御する手段である。

【0012】また画像濃度を制御するための手段は、磁
気ブラシ現像装置の現像剤のトナー濃度を制御する手段
である。

【0013】さらに、画像濃度を制御するための手段
は、上記導電部に流れる電流を一定に保つための手段
である。

【0014】

【作用】本発明の上述の電子写真装置によれば、磁気ブ
ラシ現像装置により感光体上に形成えた静電潜像が現像
される。この現像動作が継続するに従って現像剤の劣化
が生じ、現像装置内の現像剤のトナー濃度が一定に保た
れていても感光体に形成された画像濃度が低下してく
る。

【0015】この時、現像剤は導電部材に接触し電流検
出手段により電流検出されることになり、これは現像剤
の劣化に応じて徐々に減少する。この電流の減少に応じ

て感光体の画像濃度を制御される。つまり、現像剤の劣化により画像濃度が低下するため、画像濃度制御手段にて所定の画像濃度が得られるように制御される。

【0016】例えば画像濃度制御手段である感光体の表面電位制御手段は、感光体の表面電位を上げるべく制御を行うことになる。そのため、感光体の表面電位が現像剤の劣化により画像濃度低下に応じて高められることになる。この場合、感光体の帯電電位を現像剤劣化にตอบสนองして高くするように帯電器が制御される。または、感光体を露光する光量が少なくなるにすることで、感光体表面の電位が初期に比べて高くなる。そのため、トナー付着量が多くなるようにして画像濃度を低下を補正し、正常な決められた画像濃度に制御できる。

【0017】また、画像濃度制御手段として、現像剤のトナー濃度が制御される。この場合、トナー濃度が初期の現像剤によるトナー濃度より高く設定され、現像剤中のトナー量が多くなることで、トナー付着量を補うことができ、正常な決められた画像濃度を補償できる。

【0018】また、トナー付着量を制御するために、現像剤の劣化による電流が変化することから、その電流一定に保つように制御すればトナー付着量を一定に保つことができる。

【0019】

【実施例】本発明の一実施例について図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0020】本実施例に係る電子写真装置である複写機は、図1に示すように、感光体である円筒状の感光体ドラム1を備えている。この感光体ドラム1は、装置内でA方向に回転可能に設けられており、B方向から照射される光にて原稿像が露光されることにより静電潜像が形成されるようになっている。

【0021】上記感光体ドラム1の周囲には、主帯電器2、現像装置4、転写・剥離器6等が対向して配置されている。その他に、図示していないが、転写後に感光体ドラム1表面に残留するトナーをクリーニングするクリーニング装置が設けられている。

【0022】上記主帯電器2は、感光体ドラム1の最上端部近傍に配設されている。主帯電器2は、例えばスコロトロン型のコロナ放電器で、図示されない高圧電源と共に、感光体ドラム1への主帯電出力を調整するグリッド電極を有しており、この主帯電出力にて感光体ドラム1の表面を帯電させ、その表面電位を制御できるようになっている。上記主帯電器2には、CPU5に接続した主帯電制御回路3が接続されており、この主帯電制御回路3は、CPU5の指令で、上記高圧電源の出力や、グリッド電極に印加する電圧を制御して主帯電器2の主帯電出力（感光体ドラム1を帯電させる電圧）を段階的に変化させ、感光体ドラム1表面の帯電電位を制御するようになっている。つまり、この主帯電制御回路3が、一つの画像濃度制御手段であって、感光体ドラム1の表面

電位を制御する表面電位制御手段を構成している。

【0023】上記主帯電制御回路3にて、主帯電器2の主帯電出力を変化させることにより、CPU5は、現像剤の劣化に対応して、画質補正を行うようになっている。図2に示すように、感光体ドラム1の表面電位と本複写機にて複写された複写画像の画像濃度との間には、初期現像剤、劣化現像剤とも、表面電位が高くなるに伴って、ある濃度までは画像濃度が上昇するという特性を有している。ここで、画像濃度の上昇は、現像剤の劣化状態が変わり、特に実線で示す初期の現像剤に対し、劣化しつつある破線で示す現像剤の場合には画像濃度が低くなる。この特性を利用して、上記CPU5が、主帯電制御回路3を制御して、現像剤の劣化に応じて、主帯電器2の主帯電出力を、段階的に上昇させて感光体ドラム1の表面電位を上げ、画像濃度を高めて、画質を補正するようになっている。

【0024】感光体ドラム1の表面電位を制御するための手段としては、上記主帯電制御回路3に限らずに、画像露光を行う際の光量を制御することでも行える。つまり、感光体ドラム1表面に画像露光を行う光量を少なくすることで、全体としても感光体ドラム1表面の電位が低くなる。また、光量を多くすることで放電電荷が少なくなることから、表面電位が高くなり、トナー付着が多くなるため、画像濃度が高められる。従って、表面電位制御手段としては、光量制御を行う手段にて構成できる。

【0025】例えば、図示していない原稿の画像を光学系を介して感光体ドラム1表面にBの位置で露光する際に、この露光量をCPU5からの指令に基づいて制御する。つまり、原稿に光照射する露光ランプの光量を、現像剤の劣化に応じて制御することになる。これにより、画像濃度の低下により、露光量を少なくすることで、感光体ドラム1表面の電位を実質的に増加させトナー付着量を多くすることで、画像濃度の低下を補正する。

【0026】また現像装置4は、現像剤を貯蔵する現像槽の内部に攪拌ローラ41およびマグネットローラ42を備えている。攪拌ローラ41は、回転可能に形成されており、2成分現像剤を攪拌してトナーとキャリアとを摩擦帯電させるようになっている。マグネットローラ42は、外周部を形成する筒状の非磁性のスリーブ42aを有するとともに、その内部に多数の磁極N1、S1、S2、N2、S3をこの順序で帯磁してなる磁石42bを有しており、上記攪拌ローラ41と同様に上記スリーブ42aが回転可能に形成されている。このマグネットローラ42は、磁石42bの磁力によりスリーブ42a上に現像剤を付着させて磁気ブラシを形成し、スリーブが回転することで感光体ドラム1に現像剤を供給するようになっている。なお、図示されていないが、上記現像装置4はトナーを収容するトナーホッパを有している。

【0027】この現像装置4には、上記CPU5に接続したトナー濃度制御手段であるトナー濃度制御回路7が設けられており、このトナー濃度制御回路7は、現像装置に収容されている現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサー8からの検出信号に応じてトナー濃度を決められた濃度に制御する。トナー濃度センサー8は、その出力をCPU5に入力することで、図示していないトナーホッパーからトナーを現像装置内の現像剤中に補給するための補給ローラを、上記トナー濃度制御回路7を介して駆動制御するために利用される。これにより現像装置内に貯蔵された現像剤のトナー濃度が一定に保たれる。このトナー濃度を制御することで感光体ドラム1に形成された静電潜像のトナー付着量を制御できる。つまり、トナー濃度を高めると画像濃度が濃くなる。そのため、現像剤の劣化による画像濃度が低下するのに対し、トナー濃度を高めるように上記トナー濃度制御回路7を介して制御する。このトナー濃度制御回路7は他の画像濃度制御手段を構成する。

【0028】上記現像装置4は、マグネットローラ42の特にスリーブ42aに付着する現像剤の量を規制するためドクター43がスリーブ42aと所定の間隔dを隔てて配置されている。このドクター43は、マグネットローラ42のスリーブ42a上に付着する現像剤を所定量に規制し、感光体ドラム1と対向する現像位置での現像剤量を一定にする。

【0029】上記ドクター43の更に下流で、感光体ドラム1の対向する現像位置の手前には、本発明にかかる現像剤の劣化状態を電流量として検出するための導電部材である導電板44が配置されている。この導電板44は、スリーブ42a上に吸着される現像剤と接触する状態で配置されている。

【0030】上記マグネットローラ42は、感光体ドラム1に対してバイアス電圧として作用する電源45による所定の電圧が供給されている。この電源45は、通常感光体ドラム1表面に形成された静電潜像を現像する際に、非画像部の領域にトナーが付着するのを阻止するために、該非画像部の表面電位とほぼ同程度の電圧値に設定されている。電源45は、通常はスリーブ42aに供給される。従って、導電板44を接地させることで、この導電板44とスリーブ42aとの間には現像剤を介して電気的な回路が構成され、特に現像剤の劣化状態に応じてその流れる電流が変化する。

【0031】上記導電板44に流れる電流を検出するために、この導電板44に接続された電流検出回路9が設けられている。電流検出回路9は、導電板44を介して流れる電流を検出するために、その電流に応じた電圧に変換する変換回路等を有している。電流検出回路9は、検出された電流を、その電流量に応じた情報（デジタル情報）として上述したCPU5に供給する。電流検出回路9より供給された電流量に応じた情報により、CPU

5は特に感光体ドラム1の表面電位を制御するための情報を主帯電制御回路3及びトナー濃度制御回路7に送り、感光体ドラム1の表面電位及びトナー濃度を決定する。この場合、CPU5はさらに露光ランプの光量を制御してなる光量制御回路（図示せず）にも同様の制御信号を出力する。

【0032】図3及び図4においては、本発明による現像剤の劣化による特性を示す。電子写真装置により画像形成回数が増すに従って現像剤の劣化も徐々に増す。この時図4に示すように画像形成枚数に応じて導電板44を流れる電流が徐々に減少する。これは、図3に示す特性が要因となっている。即ち、マグネットローラ42のスリーブ42aに吸着される現像剤の量を規制するドクター43とスリーブ42aとの間隔（ギャップ）dを変化させることで、スリーブ42a上に吸着される現像剤の量が変化し、ギャップdが大きくなるに従って現像剤の量が多くなり、これにより導電板44に流れる電流が多くなる。

【0033】そこで、ドクター43のスリーブ42aに対するギャップdは、常に一定に保たれているものの、現像剤が劣化することにより、ドクター43を通過する現像剤の量が初期の現像剤の量に比べて減少する。これは、現像剤が劣化すれば、現像剤の流動性が低下することにより、ドクター43を通過する現像剤の量が減少する。そのため、現像剤の通過量が減少することは、図3の特性図から理解できるように、見掛け上ドクターギャップdが狭くなったことであって、導電板44に流れる電流も減少する。この時の電流を検出することで現像剤の劣化状態が判別できる。

【0034】図4には、上述したように電子写真装置により画像を形成するに従って、現像剤の劣化により電流が徐々に減少することが示されている。この図4において、画像形成枚数が少ない初期状態の現像剤による点P1と画像形成枚数が増加した現像剤による点P2での画像特性について先に説明した図2に示している。

【0035】現像剤が劣化したP2時の画像特性は、現像剤の初期P1時点における画像濃度より低下していることが判る。従って初期の感光体ドラム1表面の電位V1のままで主帯電制御回路3にて設定制御してれば、初期現像剤で得られる画像濃度に比べ、劣化した現像剤P2での画像濃度が低くなる。そこで、現像剤の劣化によるP2時点において、初期の現像剤による画像濃度と同等の濃度を得るために、感光体ドラム1の表面電位を ΔV だけ上昇させ、感光体ドラム1の表面電位V2に上昇させるようにする。

【0036】そのため、本発明の画像濃度制御を行うための手段は、導電板44に流れる電流を電流検出回路9を介して検出することで、図2に示すように初期の現像剤による画像濃度が得られるように、感光体ドラム1の表面電位V2を演算し、 ΔV 表面電位を上昇させるべ

7

く、主帯電制御回路3による主帯電器2への供給する電圧が制御される構成である。つまり、現像剤が徐々に劣化するに従い、検出される電流が減少することから、徐々に主帯電制御回路3による主帯電器2に供給する電圧を上昇させるように制御することになる。これにより、現像剤劣化による画像濃度低下を招くことなく、常に安定した画像濃度を得ることができる。画像濃度制御手段は、要するに感光体ドラム1表面の電位を制御するものである。

【0037】この場合、感光体ドラム1の表面電位を制御するために、露光ランプの光量を制御することでも画像濃度を補正できる。つまり、導電板44を流れる電流量に応じて、露光ランプによる光量を制御すると、表面電位を主帯電器2にて制御する場合と同様の効果を得ることができる。これは、現像剤の劣化に基づいて、電流量が減少することで、露光ランプの光量を下げる方向に制御する。これにより、感光体ドラム1表面の静電潜像の電位が高くなり、実施的に主帯電器2による感光体ドラム1の表面電位を上昇させた場合と同等の効果を得ることができる。また、画像濃度制御手段としては、上述のように感光体ドラム1表面電位を制御するものに限らず、電流検出に応じて画像濃度を制御する構成であっても、同様の画像濃度制御を行える。例えばトナー濃度を初期のトナー濃度より高めるようにトナー濃度制御回路7にて制御してもよい。つまり、トナー濃度制御回路7は、初期の現像剤による決められたトナー濃度に保つべく、トナー補給を制御しているが、現像剤の劣化に応じて、初期のトナー濃度より高いトナー濃度を設定し、この設定されたトナー濃度になるようにトナー補給制御を行う。これにより、現像剤中のトナー量が初期の状態より多くなることから、感光体ドラム1の静電潜像に付着するトナーが多くなる。従って、現像剤の劣化によりトナーの付着が減少することで画像濃度が低下する傾向にあるが、トナーが多くなることでその画像濃度が補償される。

【0038】さらに、画像濃度を制御する手段としては、上述したようにトナー濃度を制御するだけでなく、磁気ブラシ現像装置4の現像ローラ42に供給するバイアス電圧を制御することでも実現できる。即ちバイアス電圧である電源45を現像ローラ、特にスリーブ42aに供給する電圧を制御するために、現像剤を介して流れる電流値を制御することでも感光体ドラム1表面に付着するトナー量を制御し、画像濃度を制御できる。

【0039】そのため、図5に示す実施例は、画像濃度制御手段としては、バイアス電源45と接地部との間に可変抵抗器46を接続し、電流検出回路9からの電流値に基づいてCPU5が、可変抵抗器45の抵抗値を変える構成とする。これにより、現像剤を介して流れる電流値を自由に制御できる。特に、現像剤の抵抗値と、上記可変抵抗器46による抵抗が一定になるように制御する

8

ことで、導電板44を流れる電流を一定にし、現像剤による劣化による抵抗変化を見かけ上、可変抵抗器46で補正し、画像濃度を一定にすることができる。

【0040】上記可変抵抗器46は、導電板44へと流れ込む電流を電流検出回路9で検出した電流量に応じて、CPU5にて可変制御される。この時、現像剤を介して流れる電流が小さくなることは、現像剤の劣化により抵抗が大きくなったことで、可変抵抗器46の抵抗値を小さくするように制御される。これにより、現像剤及び可変抵抗器46の加算抵抗値に応じて、導電板44へと流れ込む電流値が一定に保たれる。従って、現像剤の劣化により画像濃度、特に感光体ドラム1に付着するトナー量を一定にでき、よって現像剤の劣化による画像濃度の低下を補正できる。

【0041】可変抵抗器46は、図示したポリウム形式によるものでなく、複数の抵抗を並列又は直列に接続しておき、これをCPU5の制御に基づいて、所定の抵抗値になるように各抵抗の接続又は切り離し（短絡を含む）を行うようにスイッチ手段を制御するようにしてもよい。

【0042】また、CPU5においては、予め新しい現像剤が交換された時に、その時の電流値を読み込み、これを基準値として電流検出回路9からの電流値と比較することで可変抵抗器46の抵抗値を制御する。例えば、新たな現像剤が現像装置に充填された時点で、可変抵抗器46の抵抗値を最大値に設定しておき、バイアス電源45の所定の電圧値にて正常濃度の画像が得られる状態において、その時に流れる電流値が記憶される。そして、現像剤の劣化と共に、徐々にその抵抗値を低下させることで、画像濃度を一定に保つことができ、現像剤の長期使用を可能にする。

【0043】ここで、可変抵抗器46でなく、電源46の電圧そのものを制御することでも画像濃度を制御できる。つまり、バイアス電圧である電源46を可変にし、電流検出回路9の電流検出値に基づいて、CPU5がその電圧を制御するように構成してもよい。

【0044】なお、図1における導電板44の設ける位置としては、磁石42bの現像極N1と別に磁気ブラシを形成する磁極S3に対向させて設けられている。これは、磁極S3にて現像剤の磁極ブラシが形成される。そのため、この部分では現像剤がほぼ磁力線に沿うように垂直になり、導電板44と現像剤が電氣的に確実に接触するため、電流検出が安定する。

【0045】

【発明の効果】本発明の電子写真装置は、現像剤の劣化を磁気ブラシによる現像剤と接触させる導電板に流れる電流を検出することで行うため、光学センサ等による汚れによる誤検出等がなくなり、基準画像を感光体表面に形成するといった特別の手段を必要とせず、簡単な手段にて画像濃度を常に一定の状態に制御できる。

【0046】特に電流検出に応じて、感光体表面電位を制御するか、トナー濃度を制御するか、あるいはトナーの付着量を制御することから、従来より設けらる手段を用いて画像濃度制御を行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の電子写真装置の電子写真プロセス部の要部及び該プロセス部による画像濃度制御にかかるブロック回路とを含めてを示す模式図

【図2】感光体ドラムの表面電位と、画像濃度との関係を示す本発明にかかる画像濃度制御における特性図

【図3】現像剤と接触する導電板を流れる電流と現像剤量との関係を示す特性図

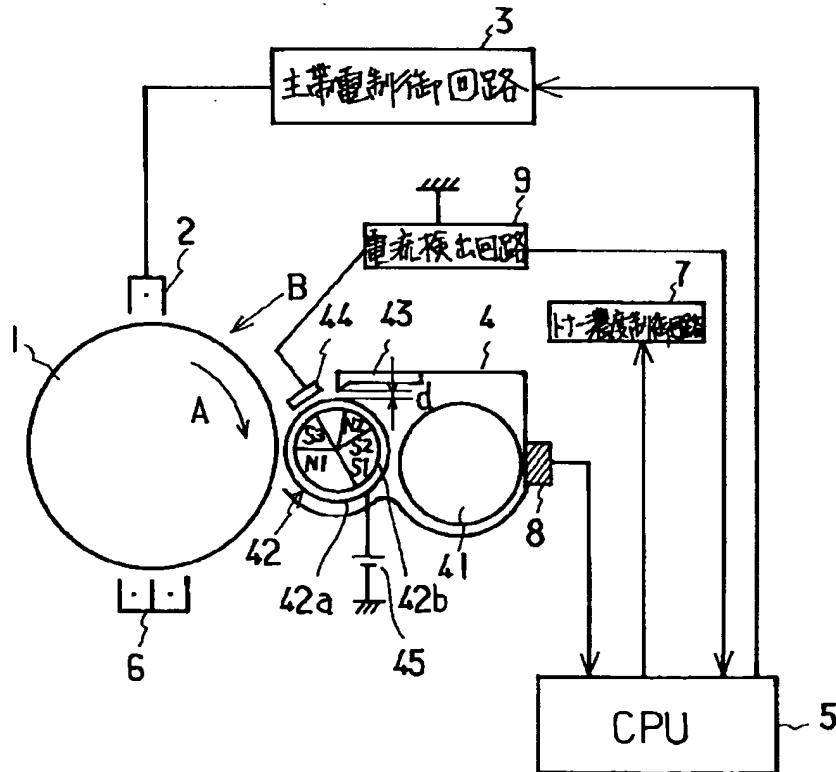
【図4】画像形成枚数による現像剤の劣化状態とその時の電流量との関係を示す特性図

【図5】本発明による他の実施例を示す画像濃度制御にかかる模式図

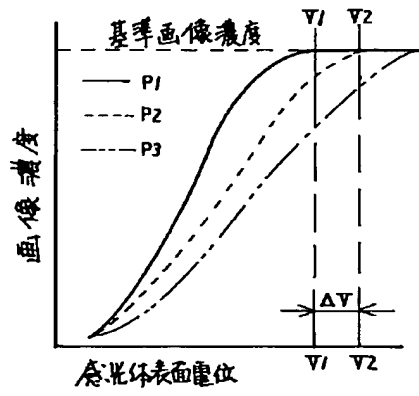
【符号の説明】

- 1 感光体ドラム（感光体）
- 2 主帯電器
- 3 主帯電制御器（表面電位制御手段）
- 4 磁気ブラシ現像装置
- 5 CPU
- 7 トナー濃度制御回路
- 8 トナー濃度センサー
- 9 電流検出回路
- 44 導電板
- 45 電源（バイアス電圧）
- 46 可変抵抗器

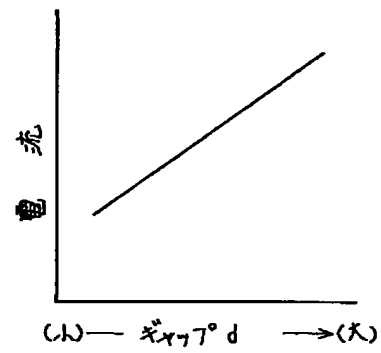
【図1】



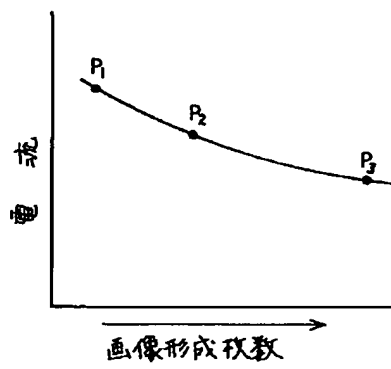
【図2】



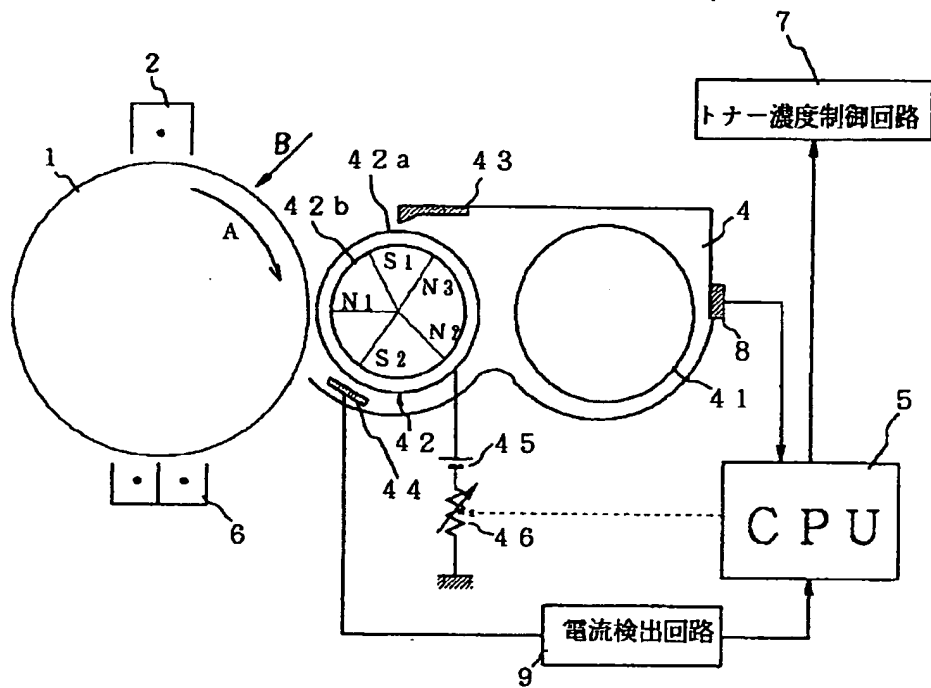
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

G03G 15/09

識別記号

片内整理番号

Z

F I

技術表示箇所

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An electrification means by which a photo conductor is charged, and the exposure means which carries out image exposure of the this charged photo conductor front face, The magnetic brush developer which comes to form the magnetic brush by the developer in order to develop the electrostatic latent image formed in the photo conductor as a toner image, The conductive member arranged in the location in order to contact a developer before developing the electrostatic latent image formed in the photo conductor by this magnetic brush developer, Electrophotography equipment characterized by having a current detection means to detect the current which flows to this conductive member, and the image concentration control means which controls the image concentration formed in the above-mentioned photo conductor according to the detection current by the above-mentioned current detection means.

[Claim 2] The above-mentioned image concentration control means is electrophotography equipment according to claim 1 characterized by being the electrification control means or light exposure control means of a photo conductor which comes to control surface potential.

[Claim 3] The above-mentioned image concentration control means is electrophotography equipment according to claim 1 characterized by being the control means which controls the toner concentration of a magnetic brush developer.

[Claim 4] The above-mentioned image concentration control means is electrophotography equipment according to claim 1 characterized by being the means which keeps constant the current which flows to the above-mentioned conductive member.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the electrophotography equipment which distinguishes the condition of a developer and controls electrification potential in an electrophotography process.

[0002]

[Description of the Prior Art] In electrophotography equipments, such as a copying machine and a laser beam printer, mechanical stress, such as polish by the cleaning blade, is accumulated as a copy and printing are repeated, ***** arises, the thickness of a sensitization layer decreases, and there is an inclination for surface potential to fall gradually. When change of such surface potential arises, it will have the big effects of a concentration fall etc. on the image quality of a formation image.

[0003] if a toner is consumed also for a developer by development on the other hand -- the next from the next -- ** -- since additional mixing is carried out and it is used over a long period of time, even if the toner concentration of a metaphor developer is the same, the image concentration of the copy image developed and obtained becomes a different thing with a new initial developer and the degradation developer used for a long period of time.

[0004] In order to cope with these, the optical density of the toner image on a photo conductor is detected, image quality change is grasped, and the toner concentration of a developer is controlled by the photo sensor according to this detection result, or the surface potential of a photo conductor is controlled by conventional electrophotography equipment, and image quality amendment is performed.

[0005] When the concentration of a criteria toner image is detected below as criteria in a photo sensor, by supplying a toner to a developer and raising the toner concentration of a developer, the image quality amendment by control of toner concentration makes image concentration raise, and amends image quality.

[0006] Like the above, when the concentration of a criteria toner image is detected below as criteria, by raising the surface potential of a photo conductor, the image quality amendment by control of the surface potential of a photo conductor makes image concentration raise, and amends image quality.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional configuration, when the need for image quality amendment is accepted, although only either is performed, in order that the image quality amendment by control of the toner concentration of a developer or control of the surface potential of a photo conductor may detect the fall of the image concentration for it, it is necessary to form the image of criteria concentration in a photo conductor, and is in the inclination for the formation process of the criteria image for it, control, etc. to become very troublesome, and to become cost quantity.

[0008] Moreover, since a photo sensor is used as a sensor for detecting the concentration of a criteria image, it is possible to incorrect-detect with the dirt by a toner etc., and the complicated configuration and complicated circuit of an emergency for compensating these are needed.

[0009] Without forming a criteria image in a photo conductor, in order to be made in view of the above-

mentioned technical problem and to amend image quality concentration, this invention carries out direct detection of the degradation condition by the developer, is that this performs image amendment and aims at acquiring the image quality come and stabilized in cost reduction.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The electrophotography equipment of this invention is characterized by establishing a means to control the image concentration which is equipped with a magnetic brush developer, detects the current which flows to the conductive member in contact with a developer with this magnetic brush, and is formed in a photo conductor according to the current this detected.

[0011] As a means for controlling especially image concentration, it is a means to control the surface potential of a photo conductor.

[0012] Moreover, the means for controlling image concentration is a means to control the toner concentration of the developer of a magnetic brush developer.

[0013] Furthermore, the means for controlling image concentration is a means for keeping constant the current which flows at least to the above-mentioned current carrying part.

[0014]

[Function] According to the above-mentioned electrophotography equipment of this invention, a formation **** electrostatic latent image is developed on a photo conductor by the magnetic brush developer. Even if degradation of a developer arises and the toner concentration of the developer in a developer is kept constant as this development actuation continues, the image concentration formed in the photo conductor falls.

[0015] At this time, a developer will contact a conductive member, current detection will be carried out with a current detection means, and this decreases gradually according to degradation of a developer. The image concentration of a photo conductor is controlled according to reduction of this current. That is, since image concentration falls by degradation of a developer, it is controlled so that predetermined image concentration is obtained in an image concentration control means.

[0016] For example, the surface potential control means of the photo conductor which is an image concentration control means will control so that it may raise the surface potential of a photo conductor. Therefore, the surface potential of a photo conductor will be raised by degradation of a developer according to an image concentration fall. In this case, an electrification machine is controlled to answer developer degradation and to make electrification potential of a photo conductor high. Or the potential on the front face of a photo conductor becomes high compared with the first stage because the quantity of light which exposes a photo conductor carries out for decreasing. Therefore, as toner coating weight increases, a fall is amended and image concentration can be controlled to the decided normal image concentration.

[0017] Moreover, the toner concentration of a developer is controlled as an image concentration control means. In this case, toner concentration is set up more highly than the toner concentration by the early developer, toner coating weight can be compensated with the amount of toners in a developer increasing, and the decided normal image concentration can be compensated with it.

[0018] Moreover, since the current by degradation of a developer changes in order to control toner coating weight, if it controls to maintain at the current regularity, toner coating weight can be kept constant.

[0019]

[Example] It will be as follows if one example of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 5.

[0020] The copying machine which is electrophotography equipment concerning this example is equipped with the photo conductor drum 1 of the shape of a cylinder which is a photo conductor as shown in drawing 1. This photo conductor drum 1 is formed in the direction of A pivotable within equipment, and an electrostatic latent image is formed by exposing a manuscript image with the light irradiated from B.

[0021] Around the above-mentioned photo conductor drum 1, the main electrification machine 2, a developer 4, and an imprint and stripper 6 grade counter, and are arranged in it. In addition, although not

illustrated, the cleaning equipment which cleans the toner which remains on photo conductor drum 1 front face after an imprint is formed.

[0022] The above-mentioned main electrification machine 2 is arranged near the maximum upper limit section of the photo conductor drum 1. The main electrification machine 2 is a corona discharge machine of for example, a scorotron mold, it has the grid electrode which adjusts subject ***** to the photo conductor drum 1 with the high voltage power supply which is not illustrated, electrifies the front face of the photo conductor drum 1 with this main electrification output, and can control that surface potential now. The main electrification control circuit 3 linked to CPU5 is connected to the above-mentioned main electrification machine 2, this main electrification control circuit 3 controls the output of the above-mentioned high voltage power supply, and the electrical potential difference which are impressed to a grid electrode, and it is the command of CPU5 and it controls [it changes gradually the main electrification output (electrical potential difference which electrifies the photo conductor drum 1) of the main electrification machine 2, and] the electrification potential of photo conductor drum 1 front face. That is, this main electrification control circuit 3 is one image concentration control means, and constitutes the surface potential control means which controls the surface potential of the photo conductor drum 1.

[0023] In the above-mentioned main electrification control circuit 3, CPU5 performs image quality amendment by changing the main electrification output of the main electrification machine 2 corresponding to degradation of a developer. As shown in drawing 2, between the surface potential of the photo conductor drum 1, and the image concentration of the copy image copied with this copying machine, surface potential follows an initial developer and a degradation developer on becoming high, and a certain concentration has the property that image concentration rises. Here, the rise of image concentration changes in the state of degradation of a developer, and, in the case of the developer shown with the broken line which is deteriorating, image concentration becomes low to the early developer shown especially as a continuous line. Using this property, the above CPU 5 controls the main electrification control circuit 3, raises gradually the main electrification output of the main electrification machine 2 according to degradation of a developer, raises the surface potential of the photo conductor drum 1, raises image concentration, and amends image quality.

[0024] As a means for controlling the surface potential of the photo conductor drum 1, it can perform not only the above-mentioned main electrification control circuit 3 but controlling the quantity of light at the time of performing image exposure. That is, the potential of photo conductor drum 1 front face becomes low also as the whole by lessening the quantity of light which performs image exposure on photo conductor drum 1 front face. Moreover, since a discharge charge decreases by making [many] the quantity of light, surface potential becomes high and toner adhesion increases, image concentration is raised. Therefore, as a surface potential control means, it can constitute from a means to perform light control.

[0025] For example, in case the image of the manuscript which is not illustrated is exposed on photo conductor drum 1 front face through optical system in the location of B, this light exposure is controlled based on the command from CPU5. That is, the quantity of light of the exposure lamp which carries out an optical exposure will be controlled according to degradation of a developer in a manuscript. The fall of image concentration is amended by making the potential of photo conductor drum 1 front face increase substantially, and making [many] toner coating weight by this, by lessening light exposure, by the fall of image concentration.

[0026] Moreover, the developer 4 equips with the stirring roller 41 and the magnet roller 42 the interior of the developer tank which stores a developer. The churning roller 41 is formed pivotable, stirs 2 component developer and carries out frictional electrification of a toner and the carrier. While a magnet roller 42 has tubed nonmagnetic sleeve 42a which forms the periphery section, it has magnet 42b which comes to carry out magnetization of many magnetic poles N1, S1, S2, N2, and S3 in this sequence in that interior, and the above-mentioned sleeve 42a is formed pivotable like the above-mentioned stirring roller 41. This magnet roller 42 makes a developer adhere on sleeve 42a by the magnetism of magnet 42b, and forms a magnetic brush, and a developer is supplied to the photo conductor drum 1 because a

sleeve rotates. In addition, although not illustrated, the above-mentioned developer 4 has the toner hopper which holds a toner.

[0027] The toner concentration control circuit 7 which is a toner concentration control means linked to the above CPU 5 is established in this developer 4, and this toner concentration control circuit 7 determines toner concentration according to the detecting signal from the toner concentration sensor 8 which detects the toner concentration of the developer held in the developer, and controls it to **** concentration. The toner concentration sensor 8 is used in order to carry out drive control of the supply roller for supplying a toner into the developer in a developer through the above-mentioned toner concentration control circuit 7 from the toner hopper which is inputting into CPU5 and is not illustrating the output. Thereby, the toner concentration of a storage **** developer is kept constant in a developer. The toner coating weight of the electrostatic latent image formed in the photo conductor drum 1 is controllable by controlling this toner concentration. That is, image concentration will become deep if toner concentration is raised. Therefore, it controls through the above-mentioned toner concentration control circuit 7 to the image concentration by degradation of a developer falling to raise toner concentration. This toner concentration control circuit 7 constitutes other image concentration control means.

[0028] In order that the above-mentioned developer 4 may regulate the amount of the developer adhering to especially sleeve 42a of a magnet roller 42, a doctor 43 separates sleeve 42a and the predetermined spacing d, and is stationed. This doctor 43 regulates the developer which adheres on sleeve 42a of a magnet roller 42 to the specified quantity, and fixes the amount of developers in the photo conductor drum 1 and the development location which counters.

[0029] The electric conduction plate 44 which is a conductive member for detecting the degradation condition of the developer concerning this invention as an amount of currents before [of the above-mentioned doctor 43 / that the photo conductor drum 1 counters further on a lower stream of a river] a development location is arranged. This electric conduction plate 44 is arranged in the condition of contacting the developer with which it adsorbs on sleeve 42a.

[0030] The predetermined electrical potential difference by the power source 45 on which the above-mentioned magnet roller 42 acts as bias voltage to the photo conductor drum 1 is supplied. This power source 45 is set as an electrical-potential-difference value almost comparable as the surface potential of this non-image section, in order to prevent that a toner adheres to the field of the non-image section, in case the electrostatic latent image usually formed in photo conductor drum 1 front face is developed. A power source 45 is usually supplied to sleeve 42a. Therefore, by grounding the electric conduction plate 44, between this electric conduction plate 44 and sleeve 42a, an electric circuit is constituted through a developer, and that flowing current changes especially according to the degradation condition of a developer.

[0031] In order to detect the current which flows to the above-mentioned electric conduction plate 44, the current detector 9 connected to this electric conduction plate 44 is formed. The current detector 9 has the conversion circuit changed into the electrical potential difference according to the current, in order to detect the current which flows through the electric conduction plate 44. The current detector 9 supplies the detected current to CPU5 mentioned above as information (digital information) according to the amount of currents. Using the information according to the amount of currents supplied from the current detector 9, especially CPU5 determines the surface potential and toner concentration of delivery and the photo conductor drum 1 for the information for controlling the surface potential of the photo conductor drum 1 as the main electrification control circuit 3 and the toner concentration control circuit 7. In this case, CPU5 outputs the same control signal also as the quantity of light control circuit (not shown) which comes to control the quantity of light of an exposure lamp further.

[0032] In drawing 3 and drawing 4, the property by degradation of the developer by this invention is shown. Degradation of a developer is also gradually increased as the count of image formation increases with electrophotography equipment. The current which flows the electric conduction plate 44 according to image formation number of sheets as shown in drawing 4 at this time decreases gradually. The property which this shows to drawing 3 is a factor. That is, the amount of the developer with which it

adsorbs on sleeve 42a changes by changing the spacing (gap) d of the doctor 43 and sleeve 42a which regulate the amount of the developer with which sleeve 42a of a magnet roller 42 is adsorbed, the amount of a developer increases as a gap d becomes large, and the current which flows to the electric conduction plate 44 by this increases.

[0033] Then, although the gap d to a doctor's 43 sleeve 42a is always kept constant, when a developer deteriorates, the amount of the developer which passes a doctor 43 decreases compared with the amount of an early developer. The amount of the developer with which this passes a doctor 43 when the fluidity of a developer will fall, if a developer deteriorates decreases. Therefore, the through put of a developer decreasing is that the doctor gap d became narrow seemingly, and the current which flows to the electric conduction plate 44 also decreases so that it may be by understanding from the property Fig. of drawing 3. The degradation condition of a developer can be distinguished by detecting the current at this time.

[0034] The thing which form an image in drawing 4 with electrophotography equipment as mentioned above and which it is alike, therefore a current decreases gradually by degradation of a developer is shown. This drawing 4 is shown in drawing 2 which explained previously the image property in the point P1 by the developer of an initial state with little image formation number of sheets, and the point P2 by the developer which image formation number of sheets increased.

[0035] It turns out that the image property at P 2:00 that the developer deteriorated is falling from the image concentration at the initial P1 time of a developer. Therefore, if setting control is carried out in the main electrification control circuit 3 with the potential V1 of photo conductor drum 1 early front face, compared with the image concentration obtained with an initial developer, the image concentration in the developer P2 which deteriorated will become low. Then, in order to obtain concentration equivalent to the image concentration by the early developer, only ΔV raises the surface potential of the photo conductor drum 1, and it is made to raise the surface potential V2 of the photo conductor drum 1 in P2 time by degradation of a developer.

[0036] Therefore, the means for performing image concentration control of this invention is the configuration that the electrical potential difference to the main electrification machine 2 by the main electrification control circuit 3 to supply is controlled by detecting the current which flows to the electric conduction plate 44 through the current detector 9 in order calculate the surface potential V2 of the photo conductor drum 1 and raising ΔV surface potential so that the image concentration by the early developer is obtained, as shown in drawing 2. That is, it will control to raise the electrical potential difference gradually supplied to the main electrification machine 2 by the main electrification control circuit 3 from the current detected decreasing as a developer deteriorates gradually. Thereby, the always stabilized image concentration can be obtained, without causing the image concentration fall by developer degradation. In short, an image concentration control means controls the potential of photo conductor drum 1 front face.

[0037] In this case, in order to control the surface potential of the photo conductor drum 1, controlling the quantity of light of an exposure lamp can also amend image concentration. That is, the same effectiveness as the case where control the quantity of light with an exposure lamp by *****, and surface potential is controlled by the main electrification machine 2 according to the amount of currents which flows the electric conduction plate 44 can be acquired. Based on degradation of a developer, this is that the amount of currents decreases and is controlled in the direction which lowers the quantity of light of an exposure lamp. Thereby, the potential of the electrostatic latent image of photo conductor drum 1 front face becomes high, and effectiveness equivalent to the case where the surface potential of the photo conductor drum 1 with the main electrification machine 2 is raised in operation can be acquired. Moreover, even if it is the configuration which controls image concentration as an image concentration control means not only according to what controls photo conductor drum 1 surface potential like but according to current detection to ****, same image concentration control can be performed. For example, you may control by the toner concentration control circuit 7 to raise toner concentration from early toner concentration. that is, -- although toner supply is controlled in order to maintain the toner concentration control circuit 7 at the arrangement **** toner concentration by the early developer -- degradation of a developer -- responding -- toner concentration higher than early toner

concentration -- setting up -- this -- toner supply control is performed so that it may be set up and may become toner concentration. Thereby, since the amount of toners in a developer increases more than an early condition, the toners adhering to the electrostatic latent image of the photo conductor drum 1 increase in number. Therefore, although it is in the inclination for image concentration to fall because adhesion of a toner decreases by degradation of a developer, the image concentration is compensated with toners increasing in number.

[0038] Furthermore, as a means to control image concentration, as mentioned above, it not only controls toner concentration, but controlling the bias voltage supplied to the developing roller 42 of the magnetic brush developer 4 can be realized. That is, in order to control the electrical potential difference which supplies the power source 45 which is bias voltage to developing-roller, especially sleeve 42a, controlling the current value which flows through a developer also controls the amount of toners adhering to photo conductor drum 1 front face, and it can control image concentration.

[0039] Therefore, as an image concentration control means, the example shown in drawing 5 connects a variable resistor 46 between bias power supply 45 and the touch-down section, and CPU5 considers it as the configuration which changes the resistance of a variable resistor 45 based on the current value from the current detector 9. Thereby, the current value which flows through a developer is freely controllable. Especially, by controlling so that resistance by the resistance and the above-mentioned variable resistor 46 of a developer becomes fixed, the current which flows the electric conduction plate 44 is fixed, a variable resistor 46 can amend the resistance change by degradation by the developer seemingly, and image concentration can be made regularity.

[0040] According to the amount of currents which detected the current which flows into the electric conduction plate 44 in the current detector 9, adjustable control of the above-mentioned variable resistor 46 is carried out by CPU5. At this time, the current which flows through a developer becoming small is that resistance became large by degradation of a developer, and it is controlled to become small about the resistance of a variable resistor 46. Thereby, according to a developer and the addition resistance of a variable resistor 46, the current value which flows into the electric conduction plate 44 is kept constant. Therefore, the amount of toners which adheres to image concentration, especially the photo conductor drum 1 by degradation of a developer can be fixed, and the fall of the image concentration by degradation of a developer can be amended.

[0041] A variable resistor 46 is not based on the illustrated BORIUMU format, and connects two or more resistance to juxtaposition or a serial, and you may make it control a switching means to perform connection or separation (for a short circuit to be included) of each resistance so that it may become predetermined resistance based on control of CPU5 about this.

[0042] Moreover, in CPU5, when beforehand exchanged in a new developer, the resistance of a variable resistor 46 is controlled by reading the current ground at that time and comparing with the current value from the current detector 9 by making this into a reference value. For example, when a developer is filled up with a new developer, the resistance of a variable resistor 46 is set as maximum, and the current value which flows then is memorized in the condition that the image of normal concentration is obtained with the predetermined electrical-potential-difference value of bias power supply 45. And with degradation of a developer, by reducing the resistance gradually, image concentration can be kept constant and long-term use of a developer is enabled.

[0043] Here, image concentration is controllable also by controlling not the variable resistor 46 but the electrical potential difference of a power source 46 itself. That is, the power source 46 which is bias voltage may be made adjustable, and based on the current detection value of the current detector 9, you may constitute so that CPU5 may control the electrical potential difference.

[0044] In addition, the magnetic pole S3 which forms a magnetic brush apart from the development pole N1 of magnet 42b as a location which the electric conduction plate 44 in drawing 1 prepares is made to counter, and it prepares, and is *****. As for this, the magnetic pole brush of a developer is formed by the magnetic pole S3. Therefore, in this part, in order that it may become perpendicular so that a developer may meet line of magnetic force mostly, and the electric conduction plate 44 and a developer may contact certainly electrically, current detection is stabilized.

[0045]

[Effect of the Invention] Since the electrophotography equipment of this invention is performed by detecting the current which flows to the electric-conduction plate which contacts degradation of a developer to a developer with a magnetic brush, the incorrect detection of it by the dirt by a photo sensor etc. is lost, and it does not need a special means form a criteria image in a photo conductor front face, but can always control image concentration by the easy means in the fixed condition.

[0046] Since photo conductor surface potential is controlled, toner concentration is controlled especially according to current detection or the coating weight of a toner is controlled, it prepares from before and image concentration control can be performed using a **** means.

[Translation done.]